



Урок 22. Фотосинтез и условия среды

Часть 1. Материалы ученика

Практическая биология · 7 класс

Урок 22 из 34 · 45 минут · Модуль «Строение и жизнедеятельность семенных растений»

Уровень: начинающий исследователь.

Программа: <https://schoolotzyv.ru/blog/prakticheskaya-biologiya-7-klass-programma>

На свету лист может выделять кислород, но измеренная прибавка показывает не только фотосинтез. Как проверить вывод и не забыть дыхание?

Результат урока: Сделать ограниченный вывод о роли света по контрольному протоколу и отличить чистый кислородный баланс от образования кислорода при фотосинтезе.

01. Проблемная ситуация

0–5 минут. При среднем и сильном свете в учебной серии получена одинаковая прибавка O_2 . За минуту запишите ожидаемое правило, за две сравните с наблюдением, за две предложите причину, почему дальнейшее усиление света не обязательно помогает.

02. Понятия и разобранный пример

5–14 минут: 4 минуты на понятия, 3 на пример, 2 на объяснение способа партнёру.

Свет, органические вещества и кислородный баланс

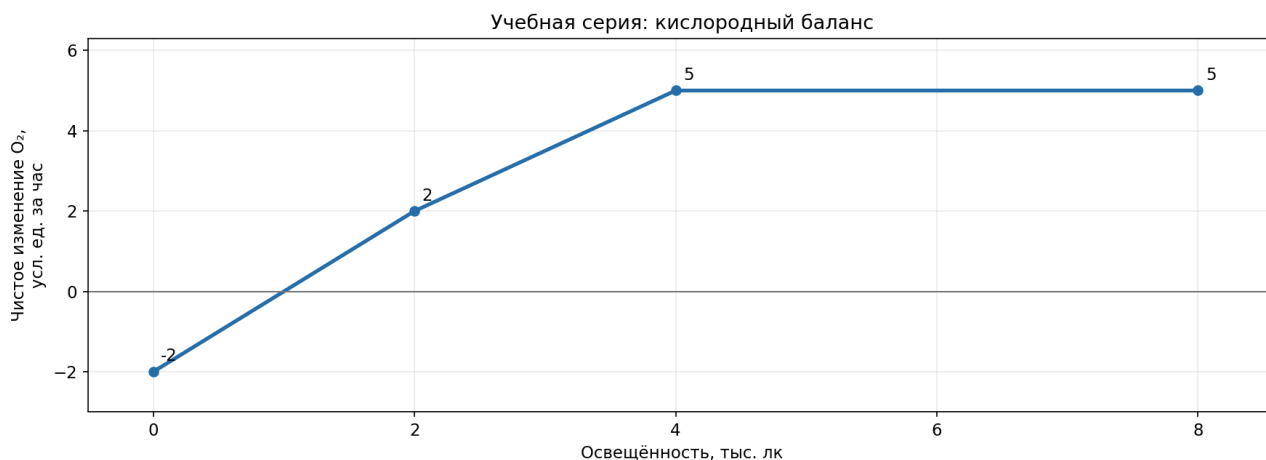
При фотосинтезе энергия света используется для образования органических веществ из CO_2 и воды; выделяется кислород. Хлорофилл в хлоропластах поглощает свет. Свет — источник энергии, не вещество, из которого строится сахар. Углерод органических веществ поступает из CO_2 , а не из минеральных солей.

Крахмал может накапливаться в листе как продукт превращения сахаров. В готовом протоколе йодная проба даёт тёмно-синее окрашивание там, где обнаружен крахмал. Отсутствие окраски означает, что в этих условиях крахмал не обнаружен, а не что клетка никогда не фотосинтезировала. Контроль условий нужен для причинного вывода.

Растение дышит и на свету. Изменение количества кислорода — баланс его выделения и потребления. Свет, доступность CO_2 , температура и состояние тканей могут ограничивать результат. Усиление одного фактора не гарантирует неограниченного роста фотосинтеза.

Работайте по подписям и масштабу; рисунки условные и не заменяют запись реального наблюдения.

В модели за час фотосинтез дал 7 условных единиц O_2 , дыхание израсходовало 2: чистая прибавка $7 - 2 = 5$. Если измерена только прибавка 5, нельзя без дополнительного знания назвать полное выделение 7.



Учебная серия: освещённость 0, 2, 4, 8 тыс. лк и чистое изменение O_2 -2, +2, +5, +5 условных единиц за час. Это модель, не результат опыта класса.



03. Практика 1. Проверяем материал

Читаем готовую крахмальную пробу

14–25 минут. Анализируем только предоставленный протокол. Нагрев, спирт, йод и обесцвечивание листьев в классе не выполняются.

Участок/контроль	Готовый протокол
Общие условия	Растение заранее выдержано в темноте; отдельная начальная проба крахмал не выявила. Затем одинаковые участки одного зелёного листа получили одинаковые воду, CO ₂ и температуру.
А	Освещённый участок после выдержки: тёмно-синяя окраска в готовой йодной пробе.
Б	Закрытый непрозрачным экраном участок: тёмно-синей окраски нет.
Контроль реактива	Известный крахмал с тем же реактивом окрашивается тёмно-синим.

2 минуты — выделите изменённый фактор; 4 — заполните «условие → результат → вывод» для А/Б; 3 — объясните две контрольные проверки; 2 — сформулируйте вывод без слова «всегда». Результат: две строки и ограниченный вывод. Четыре критерия.

04. Практика 2. Перенос способа

Строим график освещённости

25–33 минуты. Данные графика: 0, 2, 4, 8 тыс. лк → –2, +2, +5, +5 условных единиц O₂ за час. Для расчётной модели дополнительно дано постоянное потребление O₂ при дыхании 2 единицы за час во всех точках. За 2 минуты перенесите точки, за 4 вычислите полное выделение при фотосинтезе, за 2 объясните плато. Не считать постоянное дыхание общим законом.

05. Обсуждение и границы вывода

33–40 минут. «Растения питаются только минеральными солями, свет превращается в сахар». За 2 минуты разделите вещество и энергию, за 3 укажите источник углерода, за 2 составьте исправленную фразу.

06. Индивидуальная проверка

40–45 минут. В новой модели чистая прибавка O₂ равна 6 единиц за час, потребление при дыхании — 3. Найдите полное выделение при фотосинтезе, назовите источник углерода и объясните, почему положительный баланс не означает отсутствия дыхания. Три балла.



Часть 2. Ответы и материалы учителя

Практика 1: разбор и критерии

Изменяли доступ света. В А крахмал обнаружен, в Б не обнаружен. Начальная проба уменьшает риск объяснить результат старым запасом; известный крахмал проверяет работу реактива. В данных условиях свет связан с накоплением обнаруживаемого крахмала. Это не измерение всей скорости фотосинтеза. Четыре балла: фактор, результаты, контроли, ограничение.

Практика 2: разбор и критерии

Полное выделение = чистое изменение + потребление: 0, 4, 7, 7 единиц за час. При 4→8 тыс. лк прирост отсутствует; может ограничивать другой фактор, но какой именно, серия не доказывает. Три балла: четыре точки с осями, четыре расчёта, осторожное объяснение плато.

Обсуждение: возможный вывод

Минеральные вещества необходимы, но органические вещества образуются с использованием CO_2 и воды. Свет поставляет энергию, углерод поступает из CO_2 . Альтернатива неверной фразе: растение использует энергию света для синтеза органических веществ из неорганических.

Индивидуальная проверка: ответ и критерии

9 единиц за час; CO_2 ; выделение превышает потребление, но дыхание продолжается. По баллу за пункт.

Учителю: подготовка и план на 45 минут

Распечатки схем и таблиц урока, тетрадь, карандаш, линейка. Все карточки, данные и ответы включены. Только анализ схем и готовых протоколов. Не проводить спиртовую экстракцию, нагрев, йодную пробу, затемнение или повреждение живых растений. Все долгие этапы представлены уже готовыми учебными данными. Интернет, регистрация и аккаунты детям не нужны.

Уровень — начинающий исследователь, 7 класс. Предпосылки: хлоропласт, CO_2 , кислород, органическое вещество. В паре один описывает, второй проверяет, затем меняются. Все изображения и числовые серии учебные; работу по ним не выдавать за проведённый опыт. Подготовка и печать выполняются до урока; разборы открываются после самостоятельной попытки. При затруднении учитель разбирает первую строку вместе с классом, остальные учащиеся выполняют самостоятельно.

Минуты	Работа	Результат
0–5	Проблема	Вопрос и первое решение
5–14	Понятия и пример	Способ проверки
14–25	Практика 1	Готовый продукт и проверка
25–33	Практика 2	Перенос способа
33–40	Обсуждение	Аргумент и ограничение
40–45	Индивидуальная проверка	Самостоятельный ответ



07. Соответствие исходной программе

Пункт программы	Действие ученика	Проверяемый результат
Лист: пластиды, пигменты, фотосинтез и влияние среды; опыт Сакса	Анализ готового протокола крахмальной пробы и серии освещённости	Сделать ограниченный вывод о роли света по контрольному протоколу и отличить чистый кислородный баланс от образования кислорода при фотосинтезе.
Обработка и интерпретация результатов	Индивидуальная работа с новой карточкой	Ответ опирается на признаки и данные, границы вывода названы

Источники и права на изображения

Исходная программа курса

<https://schoolotzyv.ru/blog/prakticheskaya-biologiya-7-klass-programma>

OpenStax: общая схема фотосинтеза

<https://openstax.org/books/biology-2e/pages/8-1-overview-of-photosynthesis>

Тексты, задания, учебные данные и схемы разработаны для портала «Школы России». Числовые серии — учебные модели, не результаты проведённых классом опытов. Схемы авторские, не копии микрофотографий; сторонние изображения не используются. Фактические сведения сверены по указанным источникам 19.10.2026. Материалы полностью даны, переход по внешним ссылкам ученику не требуется.